Centrales de traitement d'air pour piscines

robatherm
the air handling company

Les clés de la réussite : un bon traitement de l'air

Le traitement adéquat de l'air joue un rôle décisif dans la réussite d'un projet de piscine. Performance, qualité et savoir-faire doivent être au rendez-vous.

Le bien-être est déterminant pour une piscine. De l'air ambiant frais et conditionné crée un climat confortable et augmente le bien-être. La visite de la piscine devient ainsi une aventure agréable et un pur moment de détente. Les baigneurs restent plus longtemps et reviennent plus souvent pour revivre cette expérience.

Un bon climat ambiant a un impact positif sur l'enveloppe du bâtiment qui conserve ainsi plus longtemps ses propriétés et qualités. En revanche, le mauvais conditionnement de l'air peut causer de graves dommages aux matériaux et équipements. Il est donc évident que la modernisation ou mise à niveau d'une ancienne centrale de traitement d'air (CTA) devenue inefficace est doublement profitable.

Les piscines font partie des bâtiments les plus consommateurs en énergie. L'ensemble des maîtres d'ouvrage et d'exploitants d'établissements publics et privés sont confrontés à une forte pression sur la gestion des coûts. Les coûts d'exploitation ne cessent de croître. L'alimentation en eau, le traitement des eaux usées, la production de chaleur et d'énergie deviennent de plus en plus onéreux. En règle générale, il est impossible de répercuter ces surcoûts uniquement sur le prix des entrées. Le traitement d'air à haut rendement énergétique améliore par conséquent les conditions de confort tout en engendrant des coûts d'exploitation moindres.

Les CTA utilisées dans les piscines doivent répondre à des exigences élevées et complexes : de nombreux états de fonctionnement très variables doivent être maîtrisés d'un point de vue de l'efficience énergétique. De plus, les composants des CTA sont régulièrement très sollicités en raison du milieu corrosif dans lequel ils opèrent.

Les centrales de traitement d'air modernes sont « multifonctionnelles ». Les fonctions telles que la régulation de la température de l'air, les réglages du taux d'humidité et la récupération de chaleur sont combinés selon les besoins et les substances polluantes ou nocives à évacuer. Un fonctionnement efficient est par définition très profitable à l'exploitant de l'établissement. La plupart du temps, le baigneur ne s'aperçoit pas du traitement de l'air et des bénéfices qui en découlent. Il s'adonne tout simplement aux plaisirs du bain.

La qualité de l'air ambiant contribue à l'augmentation du nombre de visiteurs.

Moderniser ses équipements conduit à une réduction des coûts d'exploitation.

La nouvelle génération d'installations se veut multifonctionnelle.

Appréciation des causes et effets.

Le traitement de l'air apporte un confort indéniable et conditionne les paramètres d'exploitation de la piscine.

Le type de piscine détermine le taux d'évaporation.

La température de l'air ambiant dans les halls de piscine se trouve entre 2 à 4 kelvins au-dessus de la température de l'eau des bassins.

L'humidité de l'air est décisive pour procurer une sensation de confort et protéger le bâtiment.

L'évacuation des polluants augmente le bien-être et réduit la concentration d'odeurs à l'intérieur de la piscine.

Les piscines constituent un endroit où maints facteurs interfèrent les uns sur les autres. L'interaction entre l'air et l'eau y est très complexe.

Les conditions d'air ambiant varient d'un établissement à l'autre. Sont alors déterminants le type d'eau employé (l'eau douce, l'eau thermale saline ou l'eau de mer) et le type de piscine ou de bassin (bassins thermaux, bassins sportifs ou bassins de détente et de loisirs). Tandis que l'eau utilisée définit surtout les matériaux à employer, le type de bassin a des répercussions importantes sur la quantité d'eau qui s'évapore. Ainsi dès lors que la piscine est équipée de jeux aquatiques ou d'autre type d'attractions, l'évaporation d'eau est beaucoup plus élevée. Partout, où des vagues venant de directions opposées se croisent à la surface de l'eau – comme notamment les vagues produites par les attractions et les baigneurs – l'évaporation de l'eau de bassin se trouve augmentée. Si l'évaporation d'eau n'est pas suffisamment prise en compte lors du projet d'étude et de conception, le seuil d'inconfort thermique dû à une humidité élevée est vite atteint. Si à ce moment-là on a recours à une déshumidification plus importante (air soufflé trop sec), l'évaporation de l'eau de bassin augmente en raison d'une élévation de la différence des pressions partielles de vapeur d'eau. Il en résulte un besoin élevé en énergie et en eau de remplissage.

Température des surfaces
A l'intérieur des piscines, la répartition homogène de la température de surface sur les structures et parois de l'enveloppe du bâtiment est pour plusieurs raisons très importante : le corps humain échange en permanence par rayonnement de la chaleur avec son environnement. Etant donné que les baigneurs ne sont que très peu vêtus (résistance thermique des vêtements clo = 0) les différences de température sont directement ressenties comme étant inconfortables. En même temps, il est nécessaire d'éviter la baisse de la température en dessous du point de rosée.

Température de l'air ambiant
Si le baigneur en tenue de bain se mouille, son corps subit une déperdition de chaleur par l'évaporation du mince film d'eau adhérant à sa peau. Une température d'air ambiant se situant de 2 à 4 K au-dessus de la température d'eau de bassin limite ce flux calorifique et crée un bien-être thermique.

Taux d'humidité de l'air ambiant
Un taux d'humidité d'air ambiant élevé limite l'évaporation. Trop d'humidité peut conduire à un abaissement de la température de rosée. La vapeur d'eau se condense alors sur les surfaces froides provoquant des moisissures, de la corrosion et d'autres dégâts.

L'échange d'air

Le chlore contenu dans l'eau de baignade réagit avec des matières organiques telles que sueur, squames de la peau et urine. Il se forme alors un sous-produit « le chlore lié » (essentiellement de la chloramine et du trihalogène de méthane). Le chlore lié fortement odorant est responsable de l'odeur typique de chlore des piscines. Le chloroforme fait également partie des dérivés trihalogénés du méthane. Il est plus lourd que l'air et se concentre à la surface d'eau. Le chloroforme présente surtout un danger pour les enfants et les adolescents qui vont souvent dans l'eau et y restent généralement longtemps. La régulation de la prise d'air extérieur constitue par conséquent une donnée supplémentaire à prendre en compte pour le confort. Les substances odorantes et polluantes libérées doivent être évacuées.

Normes et directives importantes relatives aux piscines

Impératifs en matière de bâtiment	Contraintes fonctionnelles imposées aux installations de traitement d'air	Contraintes fonctionnelles imposées aux CTA
La loi allemande sur les économies d'énergie (« EnEG ») Economies d'énergie dans les bâtiments	**DIN EN 13779** Aération des bâtiments à usage collectif non destinés à l'habitat - principes fondamentaux	**DIN EN 13053** Caractéristiques de performance pour les équipements, composants et unités
La loi sur la chaleur d'origine renouvelable (« EEWärmeG ») Promotion des énergies renouvelables pour la production de chaleur	**DIN EN 15251** Paramètres d'entrée du climat ambiant pour la conception et l'évaluation de l'efficience énergétique des bâtiments	**DIN EN 1886** Centrales de traitement d'air – propriétés mécaniques et tests de mesure
Décret allemand relatif aux économies d'énergie (« EnEV »)	**DIN EN 12599** Ventilation des bâtiments – tests de contrôle et de mesure centrales de traitement d'air intégrées	**VDI 3803** Exigences imposées aux CTA en matière de construction et de technique
DIN V 18599 Evaluation énergétique des bâtiments	**VDI 2089, feuillet 1** Installations techniques des bâtiments abritant des piscines - piscines couvertes	**VDI 6022** Exigences hygiéniques des CTA
DIN 19643-1 Traitement de l'eau des piscines et d'autres bassins Exigences générales	**VDI 2089, feuillet 2** Installations techniques des bâtiments abritant des piscines - utilisation efficace de l'énergie et de l'eau	**Directive relative aux CTA 01** [I2] Association allemande des fabricants de centrales de traitement d'air – Exigences générales relatives aux CTA
Directives « KOK » (coordination allemande pour la construction des piscines) Directives générales émises par le comité de coordination pour la construction des piscines [I1]	**« LüAR »** Directive concernant les exigences relatives aux techniques de protection contre les incendies sur les installations de ventilation	**Rapport d'état FGK 13** [I3] Code d'honneur ou charte en terme d'entretien de CTA
Décret allemand relatif à la construction et l'exploitation des bâtiments à vocation collective (« VStättVO ») Décret relatif aux lieux de réunion	**« TA-Lärm »** Instructions techniques sur les nuisances sonores	**Classes d'efficience énergétique** des fabricants certifiés par l'association des constructeurs de CTA ou des fabricants adhérant à la certification EUROVENT
VDI 2050, feuillets 1 – 5 Contraintes imposées aux centrales techniques (principes fondamentaux, technique sanitaire, centrales de traitement de l'air, etc.)	**Fiche technique 60.07 - Entretien des installations techniques des piscines** « Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e. V. » (Société allemande pour la technique des bains)	

[I1] Guide de conception complète et condensée pour les prescripteurs et exploitants servant également comme ouvrage de référence.http://www.baederportal.com/index.php?id=138

[I2] http://www.rlt-geraete.de

[I3] http://www.fgk.de/home

Optimisation du potentiel d'économies

Les piscines couvertes sont des bâtiments à forte consommation d'énergie. Une conception intelligente des centrales et l'utilisation multiple de l'air réduisent la consommation d'énergie et protègent les matériaux de construction et la structure du bâtiment.

Le système de distribution de l'air influe sur les besoins énergétiques.

Les données météorologiques spécifiques au lieu d'implantation des piscines sont déterminantes pour le choix des équipements.

Un contrôle des données de mesure peut aider à réaliser des économies sur les coûts d'exploitation.

L'étude de définition du système de distribution de l'air se base en premier lieu sur le plan du bâtiment, l'agencement et la disposition des pièces. Cependant, cette conception influe déjà sur les besoins énergétiques nécessaires à l'acheminement et le conditionnement de l'air. L'élaboration du système de distribution de l'air prenant en compte ces connexités constitue le premier pas vers une CTA efficiente. De plus, des économies potentielles supplémentaires sont possibles en évaluant : le temps de fonctionnement, les données météorologiques spécifiques au lieu d'implantation, le taux d'humidité ambiant requis ainsi que le choix d'installation des CTA en fonction des différentes zones de la piscine.

Multi-utilisation de l'air

Les installations de traitement d'air modernes misent sur une utilisation multiple de l'air. Si par exemple l'air du hall d'entrée est exempt de substances odorantes, il peut être utilisé pour la ventilation des pièces adjacentes. Il est également possible de souffler une partie du flux d'air repris du hall de piscine dans la zone douche. La haute teneur en humidité contenue dans le débit volumique d'air global repris s'avère alors très utile : L'air amené au système de récupération de chaleur (RC) est plus fortement chargé en chaleur latente qu'en chaleur sensible.

Séparer les zones

La séparation du système de distribution d'air en fonction des charges hydriques existantes s'est confirmée d'un point de vue énergétique et climatique. Par conséquent, aux « zones humides » peuvent être affectés une CTA avec récupération de chaleur « RC » (p. ex. échangeur de chaleur à plaques), un dispositif de déshumidification et une protection contre la corrosion. Une dépression dans la zone humide protège les matériaux de construction des zones attenantes. Les « zones sèches » profitent de l'utilisation d'une récupération de chaleur (p. ex. échangeur rotatif) avec revêtement à pouvoir sorbant. Celle-ci garantit un taux d'humidité agréable en hiver et une moindre charge frigorifique en été.

Calculer les débits massiques

Le dimensionnement du débit massique de l'air neuf conforme aux directives s'effectue indépendamment de la CTA. Pour un taux d'humidité de l'air extérieur de x_{ODA} = 9 g/kg, une teneur en eau dans le hall de x_{IDA} = 14,3 g/kg max. peut être maintenue. Lorsque l'humidité de l'air extérieur dépasse la valeur sus-mentionnée l'humidité absolue à l'intérieur du hall peut monter au-delà de la limite de confort humide fixée à x_{IDA} = 14,3 g/kg. Ainsi l'utilisation d'un déshumidificateur est loin d'être indispensable dans chaque piscine.

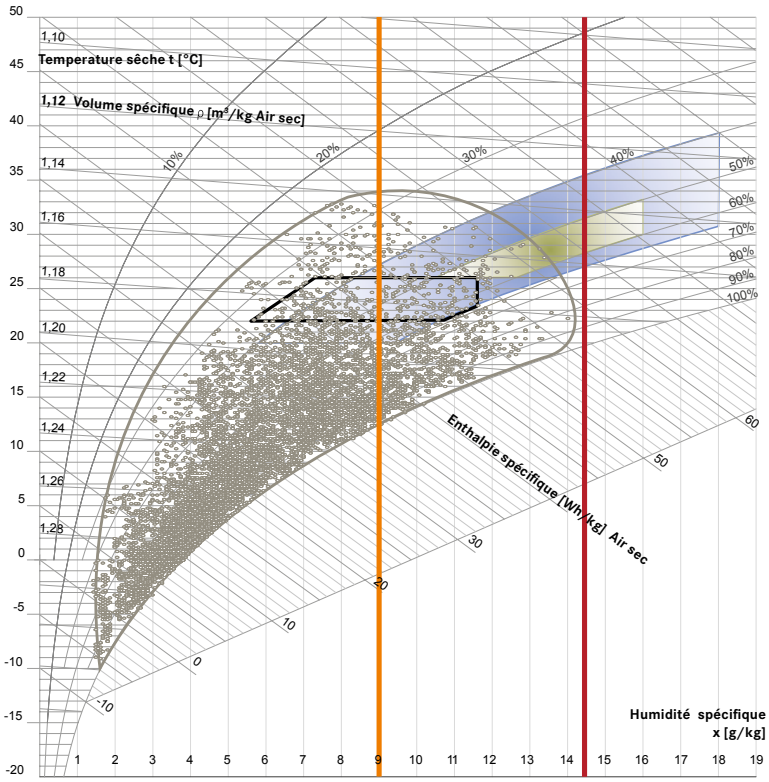
Différenciation des données météorologiques

Les heures de dépassement présentant x_{ODA} > 9 g/kg doivent être identifiées à l'aide des données météorologiques spécifiques au lieu d'implantation de la piscine. Le seuil fixé du confort humide du hall n'est probablement dépassé qu'entre 6 et 9 % de l'ensemble des heures de service si le calcul se fait sur une plage horaire d'ouverture de 9 à 20 heures sur les grandes villes en Allemagne. Lorsque l'on étend ce calcul à un fonctionnement annuel de 24h/24 cette part représente 10 à 16 % (tableau de droite).

Les heures de dépassement diminuent encore si le temps de fonctionnement est moins élevé par exemple lorsque l'établissement n'est pas ouvert durant tout l'été. Les données météorologiques spécifiques au site et un planning prévisionnel d'ouverture fournissent de précieux indices sur les conditions ambiantes attendues.

Evaluation de l'humidité de l'air ambiant

L'eau de bassin évaporée agit comme élément régulateur à l'intérieur du hall piscine, car au fur et à mesure que le taux d'humidité d'air monte, la différence de pression partielle de vapeur d'eau diminue. L'augmentation au-delà du seuil de confort humide est donc moins importante qu'initialement présumée. A contrario, cela signifie que : moins l'humidité de l'air ambiant est élevée, plus la quantité d'évaporation augmente.



- Base de données météorologiques de Berlin
- Plage optimale de l'air du hall de piscine
- Plage admissible pour une piscine (selon VDI 2089)
- Taux d'humidité de l'air extérieur à partir duquel l'augmentation de l'humidité au-dessus du seuil de confort humide préconisé est recevable.
- Limite de l'humidité de l'air du hall conforme aux conditions de confort humide.

Heures de dépassement
(x_{ODA} > 9 g/kg) pour une exploitation à pleine charge (365 j/a)

Site [1]	0 – 24 heures [h/a]		9 – 20 heures [h/a]	
Amsterdam	21 %	**1800**	11 %	**939**
Berlin	11 %	**1261**	8 %	**488**
Bratislava	18 %	**1591**	10 %	**848**
Bruxelles	18 %	**1589**	10 %	**842**
Bucarest	28 %	**2461**	14 %	**1188**
Lisbonne	42 %	**3680**	22 %	**1921**
Londres	13 %	**1106**	7 %	**603**
Madrid	10 %	**904**	6 %	**550**
Moscou	15 %	**1275**	8 %	**658**
Munich	11 %	**986**	6 %	**537**
Paris	20 %	**1778**	11 %	**1002**
Prague	11 %	**946**	6 %	**492**
Sofia	11 %	**1736**	10 %	**900**
Varsovie	15 %	**1306**	8 %	**713**

[1] base : fichier météorologique horaire IWEC

Ajustement des données de mesure

Le contrôle des valeurs de consigne et le calibrage des détecteurs de manière régulière peuvent contribuer à réaliser des économies d'énergie à l'intérieur de l'établissement.
En pratique l'humidité relevée dans l'air repris diffère souvent en cours d'exploitation. La CTA effectue dans ce cas une régulation avec un taux d'humidité de l'air ambiant erronée.
En conséquence, il est préférable de contrôler l'humidité relevée dans l'air repris après la mise en service en procédant régulièrement à des mesures manuelles.

L'étude : la base du succès

Adapter les solutions en fonction des besoins.

Définir au plus tôt les conditions d'utilisation

L'expérience combinée aux règles de l'art facilitent les études

Conseils pour la conception [1]

Généralités

- Les paramètres principaux de dimensionnement
  - La surface et la profondeur des bassins (P ≥ 1,35 m ou P < 1,35 m)
  - Température de l'eau
  - Température et taux d'humidité de l'air
  - Type et nombres d'attractions
  - Heures d'ouverture
  - Type d'utilisation
- Prendre en compte l'exploitation des données météorologiques lors du choix des installations.
- Ne pas utiliser les faux plafonds comme gaine d'air repris (haut risque de corrosion)
- Maintenir les zones humides en dépression par rapport aux zones sèches
- Appliquer l'utilisation multiple de l'air (VDI 2089)
- Les locaux techniques doivent être suffisamment aérés conformément au standard DIN 19643-1.
- Le système de distribution d'air doit garantir le renouvellement de l'air dans les espaces occupés
- Ajuster de manière régulière le taux d'humidité de l'air repris à l'aide de mesures manuelles ; des paramètres erronés peuvent occasionner des coûts d'énergie élevés.
- Elaborer un plan de gestion de maintenance pour réduire les coûts énergétiques (p. ex. pertes de charge des filtres) et le mettre en place avec l'exploitant.
- Contrôle de la protection contre la corrosion et nettoyage de la CTA par l'exploitant de l'installation au moins une fois par mois.
- Vérification de l'état de l'équipement et réalisation de travaux d'entretien au moins deux fois par an.
- Consigner les travaux d'entretien et de réparation dans le manuel d'entretien.
- Prévoir un encombrement minimum pour l'inspection des autres composants en cas de présence en gaines.

Installation CTA

- Appréciation des conditions d'aspiration en fonction :
  - de la direction des vents dominants
  - de la hauteur d'enneigement
  - de le feuillage
  - de l'acoustique
  - de l'autres sources d'émissions
  - de la position du rejet d'air
- Prévoir des orifices de drainage et de visite dans la gaine d'air neuf
- Pour une aspiration en toiture : Prévoir une hauteur minimale d'au moins 1,5 fois la hauteur d'enneigement estimée.
- Prévoir des registres de surpression munis de contre-poids réglables conformément à la VDI 2089.
- Prévoir des détecteurs de fumées dans les gaines d'air repris et d'air soufflé afin d'arrêter automatiquement les ventilateurs en cas d'alarme.
- Régulation en fonction de la température ambiante et du taux d'humidité ambiant ; température ambiante en fonction de la température de l'eau de piscine avec priorité sur l'humidité ambiante.
- L'humidité absolue de 14,3 g/kg ne doit être dépassée qu'en cas de taux d'humidité de l'air extérieur > 9 g/kg.
- La diminution du débit volumique minimum de l'air neuf de 30 % à 15 % est admissible à condition que la quantité de trihalogène de méthane dans l'eau des bassins reste durablement inférieure à 0,020 mg/l.
- Prévoir une ventilation des espaces libres des faux plafonds pour réduire le taux d'humidité relative en dessous de 60 % (prévention de corrosion).
- Prévoir un détecteur avertisseur de gaz chloré dans le local de dosage
- Dès la conception, tenir compte des commandes et de l'entretien des différents composants

Paramètre de dimensionnement

Extérieur

Température

En hiver : de -16 °C à -12 °C
En été : de 28 °C à 35 °C

Hygrométrie

Eté

Station [-]	Température [2] [°C]	Humidité relative [%]	Enthalpie [3] [kJ/kg]
1 Bordeaux	33,3	47,0	69,8
2 Brest	25,0	85,9	65,3
3 Clermont-Ferrand	33,5	38,7	64,0
4 Dijon	30,4	65,0	72,4
5 Lyon	29,0	77,1	75,0
6 Marseille	30,8	61,7	71,6
7 Montpellier	34,0	48,5	72,4
8 Nancy	31,0	57,3	69,3
9 Nantes	26,0	81,5	66,6
10 Nice	29,5	72,7	74,2
11 Paris-Orly	28,0	68,3	66,3
12 Strasbourg	30,0	65,0	71,0

Niveau de pression acoustique (« TA-Lärm »)
En journée (6 à 22 h)

Zone purement résidentielle : 50 dB (A)
Zone résidentielle générale : 55 dB (A)
Zone mixte : 60 dB (A)

Durant la nuit (22 à 6 h)

Zone purement résidentielle : 35 dB (A)
Zone résidentielle générale : 40 dB (A)
Zone mixte : 45 dB (A)

Innen

Température ambiante [4]	min.	max.
Piscine couverte	30 °C	à 34 °C
Vestiaires	22 °C	à 28 °C
Espaces douches et sanitaires	26 °C	à 34 °C
Locaux du maître nageur, du personnel et de l'infirmerie	22 °C	à 26 °C
Zone d'entrée	≥ 20 °C	
Pièces annexes	≥ 20 °C	
Cages d'escalier	≥ 18 °C	

Température ambiante des zones humides (baigneur dévêtu) se situe de 2 à 4 K au-dessus de la température de l'eau des bassins (max. 34°C).

Température de l'eau de bassin [5]

Bassins d'apprentissage, bassins nageurs, bassins de plongeon, bassins à vagues : 28 °C
Bassins de détente et de loisirs : 28 °C à 32 °C
Pataugeoires et bassins pour l'aquagym : 32 °C
Bassins thérapeutiques et jacuzzis à eau chaude : 36 °C
Bassins à l'intérieur de saunas ou hammams, bassins d'eau chaude : 35 °C
Bassins d'eau froide : 15 °C

Hygrométrie de l'air ambiant [6]

A l'intérieur du hall de piscine : 40 % à 64 % HR.

Débits

Taux d'air neuf minimum [7] 30 % à 100 %

Le volume d'air soufflé dans le hall de piscine est égal au débit volumique maximum de l'air neuf conformément aux normes VDI 2089.

Zone d'entrée 5 m^3/hm^2
Vestiaires individuels 15 m^3/hm^2
Vestiaires collectifs 20 m^3/hm^2
Locaux de surveillance 25 m^3/hm^2
Infirmerie 25 m^3/hm^2
Toilettes (par cuvette) 100 m^3/h
Douches (par douche) 220 m^3/h

[1] Pour toute information complémentaire concernant la conception des bâtiments et l'utilisation des CTA consulter les normes DIN EN 13779 et VDI 2089.

[2] La température et l'humidité absolue correspondent aux conditions menant à l'enthalpie maximale. Il est donc possible d'avoir des valeurs supérieures.

[3] La valeur de l'enthalpie correspond à une année de référence. Les valeurs extrêmes peuvent variées.

[4] Les températures indiquées sont valables pour la conception et le dimensionnement pour autant que d'autres valeurs n'aient été exigées par le client.

[5] Des écarts de température d'eau de bassin sont admis en concertation avec l'exploitant. La conception et le dimensionnement d'installations et d'équipements supplémentaires doivent s'effectuer sur la base de la température des bassins.

[6] L'observation de cette plage de valeurs protège en même temps les structures métalliques et en bois. La limite de confort humide se situant à x_{IDA} = 14,3 g/kg ne devra être surpassée que lors d'une hygrométrie de l'air extérieur de x_{ODA} > 9 g/kg.

[7] A respecter durant les heures de fréquentation indépendamment du taux d'humidité de l'air du hall. Peut être réduit à un taux ODA de 15 %, si le trihalogène de méthane reste durablement inférieur à 0,02 mg/l .

Variables et optimisées. Les solutions robatherm.

Centrales de traitement d'air spécialement conçues pour votre application.

Individuellement
adapté à vos besoins

Flexibilité
par des concepts adaptables

Efficacité
énergétique certifiée par EUROVENT et l'association allemande des fabricants de CTA

Standard hygiéniques
élevés et hautes qualités

robatherm allie la flexibilité de ses CTA adaptées aux besoins spécifiques du client à une fabrication industrielle de précision. C'est la garantie d'une fabrication fiable des CTA individualisées et d'une qualité élevée et homogène du produit.

Pré-configuration des installations
L'élaboration des concepts d'installations et d'équipements apporte un aide aux bureaux d'étude dans le choix des systèmes de traitement d'air. L'aide à la conception au travers de concepts éprouvés et bien documentés permet une flexibilité associée à un choix rapide des installations adéquates et offre de solides bases à l'étude du projet. L'étendue des solutions possibles et le grand nombre de concepts d'application assurent la réalisation d'installations idéales pour chaque utilisation. Les différents concepts tiennent compte des contraintes spécifiques. Dès l'étude du projet, la globalité des données nécessaires concernant les équipements et machines est disponible.

Montage aisé
La conception modulaire ainsi que l'intégration de la production de froid et de la technique MSR (mesure, commande et régulation) dans les installations de traitement d'air réduisent à un strict minimum le montage de composants sur place. Des raccords solides entre les caissons rendent le montage facile.

Meilleures classes d'efficience énergétique
robatherm est certifiée par l'association allemande des fabricants d'installations de traitement et de conditionnement d'air et a obtenu la certification EUROVENT. Les deux programmes de certification prévoient le contrôle et la validation des caractéristiques de performance par le TÜV.

Qualité de bâti éprouvée
La protection contre la corrosion consistant en l'utilisation standard de tôle d'acier galvanisé avec revêtement par poudre peut encore être renforcée en choisissant parmi nos nombreuses options disponibles, telles que par ex. le double revêtement, revêtement en poudre antimicrobienne ou conception en acier inoxydable.

Excellente hygiène
Les garnitures d'étanchéité durables empêchent toute infiltration d'air et d'eau. L'utilisation de produits d'étanchéité liquides (mastic) n'est quasiment pas nécessaire. Tous les composants de l'installation sont bien accessibles et faciles de nettoyage afin d'assurer durablement la qualité d'hygiène et l'efficience énergétique.

CenterParcs, Hattigny, France

Techniques de régulation et de froid intégrées
Les CTA précâblées apportent un gain de temps au montage sur site. Cette option propose des composants et des processus de régulation pré-réglés en usine, offrant ainsi un fonctionnement optimum et une mise en service aisée. Les systèmes de production de froid et les pompes à chaleur intégrés présentent également des avantages et sont particulièrement intéressants pour les CTA utilisées dans les piscines opérant en mode multifonctions.

Découplage thermique
robatherm propose en standard et sur tous les modèles de centrales de traitement d'air la meilleure classification du facteur de pont thermique de l'enveloppe. Le risque de condensation sur et dans les centrales de traitement d'air est par conséquent minime. Ce critère gagne encore en importance tant sur le plan de durée de vie qu'en matière d'hygiène, dès lors que les centrales sont utilisées dans des piscines couvertes, où les installations sont soumises à des contraintes d'environnement chaud humide. La condensation sur la surface de l'enveloppe des CTA robatherm est beaucoup moins souvent constatée que sur des CTA avec une classification TB moindre. L'exemple pratique ci-contre basé sur des valeurs limites de condensation provenant de différentes qualités d'enveloppe démontre les grands écarts qui y subsistent.

Les propriétés physiques
de l'enveloppe de l'installation selon DIN EN 1886 :

- Transmittance thermique : classe T2
- Facteur de pont thermique : classe TB1
- Etanchéité de l'enveloppe (fuites) : classe L1 (M)
- Fuites de dérivation des filtres : classe F9
- Résistance mécanique de l'enveloppe : classe D1/D2

Classe TB et risque de condensation

Installation :	A l'intérieur
Mode d'exploitation :	En hiver
Température de l'air extérieur :	- 12 °C
Température ambiante :	24 °C

Début de condensation en fonction de la classe :

TB4 (k_b= 0,30) :	24 °C, 18 % HR
TB3 (k_b= 0,45) :	24 °C, 28 % HR
TB2 (k_b= 0,60) :	24 °C, 40 % HR
TB1 (k_b= 0,75) :	24 °C, 57 % HR

Les systèmes multi-fonctions réduisent la consommation d'énergie.

Pour obtenir un climat ambiant agréable et un fonctionnement efficient, les choix de l'installation et le mode d'exploitation sont primordiaux.

Choisir l'installation adéquate en fonction de la spécificité du projet.

Une pompe à chaleur réduit massivement la consommation d'énergie du post-chauffage.

Avec pompe à chaleur

- Mode multifonction
- Rendement de post-chauffage plus faible
- Exploitation des effets synergétiques (p. ex. transfert de l'énergie excédentaire vers l'eau des bassins)

Sans pompe à chaleur

- Coût d'investissement intéressant
- Sécurité d'utilisation accrue
- Faible encombrement
- Maintenance aisée

Le choix des systèmes en matière de CTA permet de nombreuses variantes et options et nécessite de ce fait une étude individualisée, c'est-à-dire adaptée aux besoins spécifiques de l'application et renouvelée à chaque nouveau projet. Le conditionnement d'air soufflé est le premier critère distinctif d'une installation destinée aux piscines.

Lorsque l'on utilise une pompe à chaleur, il est possible de renoncer quasi entièrement au post-chauffage conventionnel durant les heures de fréquentation de la piscine. En cas de gros volumes d'air, la puissance calorifique installée pour l'alimentation en chaleur du bâtiment peut être réduite en conséquence.

Le conditionnement de l'air soufflé sans utilisation de pompe à chaleur se caractérise par un coût d'investissement moindre, mais requiert pour le post-chauffage un apport d'énergie supplémentaire.

Equipements intégrant une déshumidification mécanique

La déshumidification mécanique s'effectue à travers l'utilisation d'un système de récupération de chaleur efficace et d'une pompe à chaleur supplémentaire. La pompe à chaleur permet de renforcer la déshumidification de l'air repris.

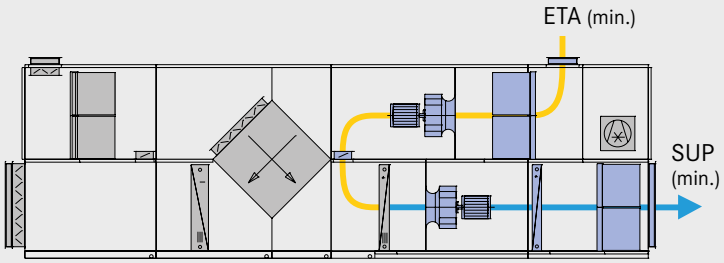
Des paramètres de régulation définis et des modes de fonctionnement adaptés assurent le conditionnement de l'air ambiant pendant les heures de fréquentation de la piscine et sans consommation d'énergie de chauffage supplémentaire. Outre le dimensionnement correct des centrales de traitement de l'air, la régulation constitue le facteur décisif pour une utilisation efficiente et la création d'un environnement confortable. La technique MSR intégrée de robatherm offre des solutions éprouvées et complètes.

Equipements dépourvus de déshumidification mécanique

Les installations opérant avec un mélange d'air recyclé permettent de maintenir un débit d'air soufflé homogène. Seul le taux d'air neuf est ajusté. La chaleur latente (le flux d'humidité) est évacuée avec l'air repris. L'utilisation de CTA sans mélange d'air recyclé ne représente pas un grand intérêt pour le climat ambiant des piscines couvertes. En raison de leur débit d'air volumique plus faible, ces centrales de traitement d'air consomment moins d'énergie, mais ne permettent toutefois pas de maintenir un bon brassage de l'air lors des variations de débit volumique. Le risque de formation de condensats sur les surfaces froides est par conséquent réel.

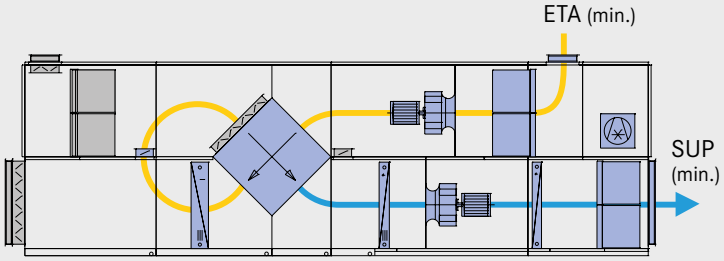
Fonctionnement sans déshumidification en dehors des périodes d'activités

- La récupération de chaleur est inactive
- Le brassage de l'air fonctionne avec un débit volumique minimum
- La pompe à chaleur est inactive
- La batterie de post-chauffage de l'échangeur de chaleur est enclenchée.



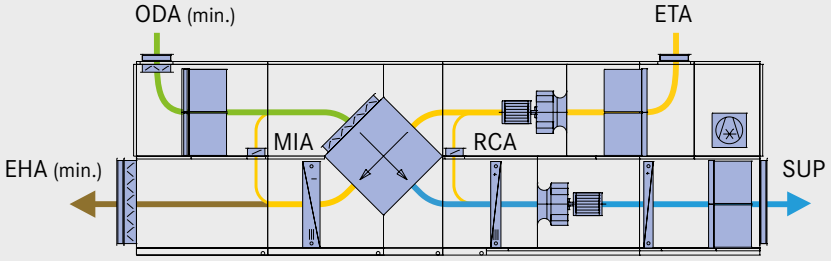
Fonctionnement avec déshumidification en dehors des périodes d'activités

- La récupération de chaleur est active
- Le brassage de l'air fonctionne avec un débit volumique minimum
- La pompe à chaleur est active
- La batterie de post-chauffage de l'échangeur de chaleur est enclenchée.



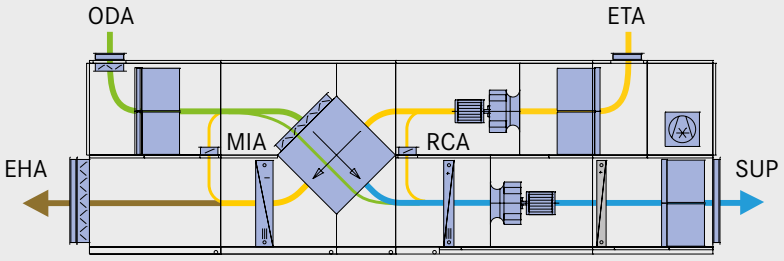
Fonctionnement avec déshumidification durant les périodes d'activités de la piscine (en hiver)

- La récupération de chaleur est active
- L'air mélangé contient la quantité d'air neuf requise
- La pompe à chaleur est active
- La batterie de post-chauffage de l'échangeur de chaleur est enclenchée.



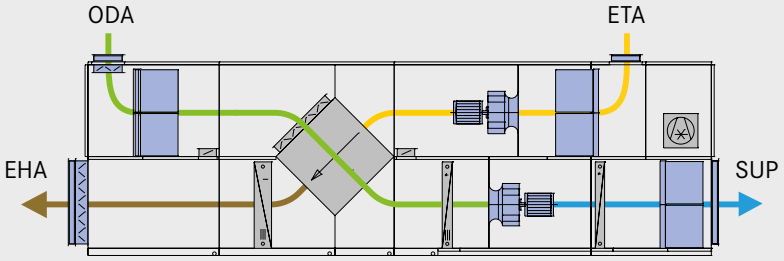
Fonctionnement avec déshumidification durant les périodes d'activités de la piscine (demi-saison)

- La récupération de chaleur est active
- L'air mélangé contient la quantité d'air neuf requise
- La pompe à chaleur est enclenchée.
- La batterie de post-chauffage de l'échangeur de chaleur est inactive.



Fonctionnement avec déshumidification durant les périodes d'activités de la piscine (en été)

- Récupération de chaleur inactive (mode « by-pass »)
- Le taux d'air neuf est à son maximum
- La pompe à chaleur est inactive
- La batterie de post-chauffage de l'échangeur de chaleur est inactive.



Définition de la qualité de l'air (DIN EN 13779) : ODA = Air extérieur, SUP = Air soufflé, ETA = Air repris, EHA = Air extrait, RCA = Air recyclé

Une longue expérience – Concepts éprouvés.

Profiter également de notre savoir-faire pour les piscines.

Nous vous proposons, tout spécialement pour les établissements scolaires, des concepts de CTA optimisés qui répondent aux normes et directives en vigueur. Grâce à ces concepts, il vous est possible de recevoir rapidement et de façon concrète et compétente toutes les informations et fiches techniques nécessaires pour le dimensionnement de votre installation. Vous nécessitez de plus amples renseignements ? Nous nous tenons à votre entière disposition pour vous conseiller.

Caractéristiques des équipements

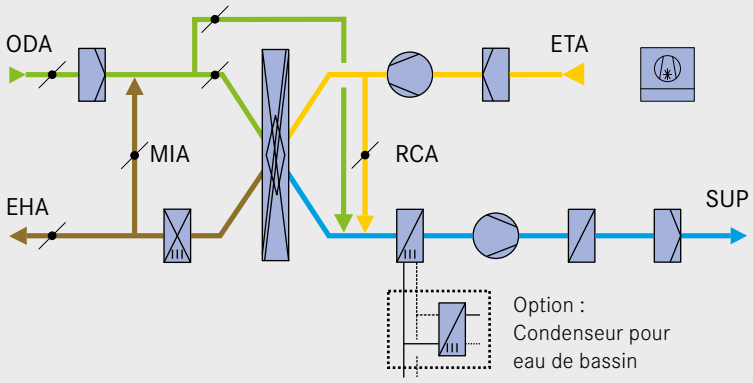
- Centrale pour exposition extérieure
- Roue de récupération
- Echangeur à plaques
- Boucle à eau glycolée
- Ventilateur à roue libre
- Moteur à haut rendement IE 2/IE 3
- Régulation intégrée
- Production de froid intégrée
- Pompe à chaleur réversible intégrée
- Panoplie hydraulique intégrée
- Humidificateur électrique intégré
- Pièges à son intégrés

Caractéristiques d'optimisation

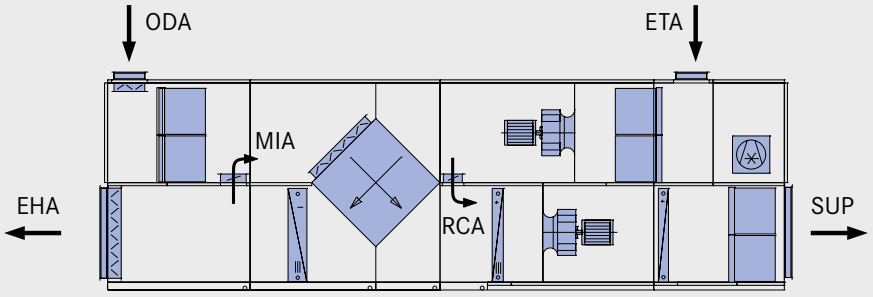
- Coûts d'investissement moindre
- Coûts d'exploitation moindre
- Haute efficacité énergétique
- Ensemble compact
- Installation facile
- Maintenance facile

Configurateur	Caractéristiques des équipements	Caractéristiques d'optimisation

Schéma de principe



Plan de la CTA



Vue de face

Equipement de la CTA

Exécution :
Conçu pour une utilisation en intérieur
protégé par 2 couches de peinture en poudre
Manchettes :
avec découplage acoustique et peinture
Registres :
Air neuf : acier galvanisé, classe d'étanchéité 2
Air recyclé : aluminium, classe d'étanchéité 2
Air rejeté : aluminium, classe d'étanchéité 2
Filtres :
Air neuf : G4 filtre plat
F5 filtre à poches « biostat »
Air soufflé : F7 filtre à poches
Air repris : F7 filtre à poches

RC (récupération de chaleur) :
échangeur à plaques à flux croisés
y compris bypass pour régulation du rendement
Batterie chaude :
t_E = 22 °C, t_A = 35°C
Condenseur : R407c $t_C \approx 45$ °C
Batterie de post-chauffage : PWW $t_{VL/RL}$ = 70/50 °C
Accessoires :
Pression des filtres surveillée
Convertisseur de fréquence avec interrupteur de sécurité
Options :
Evolutif et adaptable aux besoins spécifiques avec (p. ex.) :
– raccordements différents
– condenseur pour eau de bassin
– registre de surpression, etc.

Descriptif

Conception prévue pour le traitement d'air de moyens à grands volumes.

Faibles coûts d'exploitation grâce à l'utilisation d'une pompe à chaleur (réduction de la consommation de poste-chauffage).

Utilisation multifonction avec régulation optimale de l'hygrométrie de l'air soufflé pour éviter une évaporation trop importante de l'eau des bassins.

Système à débit volumique d'air constant pour un brassage de l'air optimum sans zones mortes incluant l'équilibrage du débit volumique en cas d'encrassement des filtres. La régulation du régime permet un fonctionnement en mode économique.

Système de filtration garantissant en bout de chaîne une purité d'air maximale.

Le montage de l'unité de pompe à chaleur hors du flux d'air améliore les conditions de maintenance.

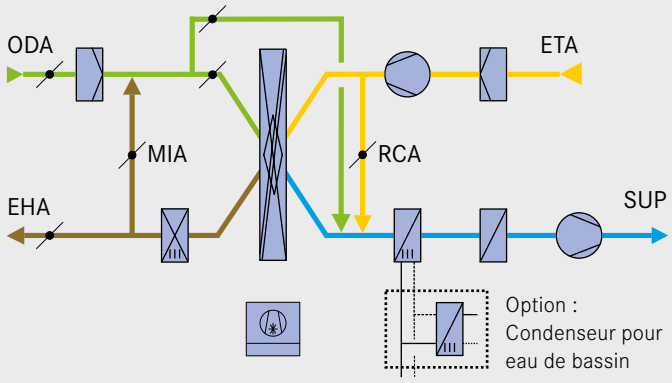
Mise en place aisée sur le lieu d'implantation et réduction des unités à livrer grâce au montage complet effectué en usine. Accès optimal et nettoyage facilité (directive VDI 6022).

Exploitation économique obtenue par une récupération de chaleur efficace garantissant de faibles pertes et des rendements élevés.

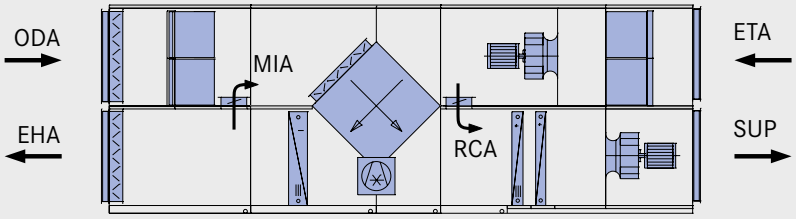
Définition de la qualité de l'air (DIN EN 13779) : ODA = Air extérieur, SUP = Air soufflé, ETA = Air repris, EHA = Air extrait, RCA = Air recyclé

Configurateur	Caractéristiques des équipements	Caractéristiques d'optimisation

Schéma de principe



Plan de la CTA



Vue de face

Equipement de la CTA

Exécution :
Conçu pour une utilisation en intérieur protégé par 2 couches de peinture en poudre
Manchettes :
avec découplage acoustique et peinture
Registres :
Air neuf : acier galvanisé, classe d'étanchéité 2
Air recyclé : aluminium, classe d'étanchéité 2
Air rejeté : aluminium, classe d'étanchéité 2
Filtres :
Air neuf : G4 filtre plat
F7 filtre à poches « biostat »
Air soufflé : F7 filtre à poches (en option)

RC (récupération de chaleur) :
échangeur à plaques à flux croisés
y compris bypass pour la régulation du rendement
Batterie chaude :
t_E = 22 °C, t_A = 35°C
Condenseur : R407c $t_C \approx 45$ °C
Batterie de post-chauffage : PWW $t_{VL/RL}$ = 70/50 °C
Accessoires :
Convertisseur de fréquence avec interrupteur de sécurité
Options :
Evolutif et adaptable aux besoins spécifiques avec (p. ex.) :
– raccordements différents
– condenseur pour eau de bassin
– registre de surpression, etc.

Descriptif

Conception prévue pour le traitement d'air de moyens à grands volumes.

Faibles coûts d'exploitation grâce à l'utilisation d'une pompe à chaleur (réduction de la consommation de poste-chauffage).

Utilisation multifonction avec régulation optimale de l'hygrométrie de l'air soufflé pour éviter une évaporation trop importante de l'eau des bassins.

Système à débit volumique d'air constant pour un brassage de l'air optimum sans zones mortes.
La régulation du régime permet un fonctionnement en mode économique.

Construction compacte à faible encombrement.
Montage de l'unité de pompe à chaleur hors du flux d'air améliore les conditions de maintenance.

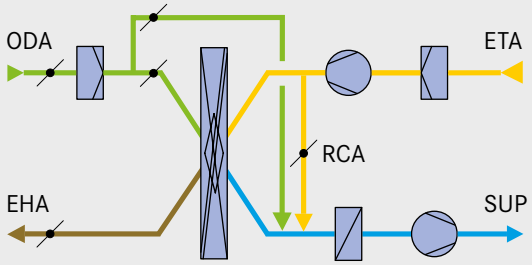
Mise en place aisée sur le lieu d'implantation et réduction des unités à livrer grâce au montage complet effectué en usine.

Exploitation économique obtenue par une récupération de chaleur efficace garantissant de faibles pertes et des rendements élevés.

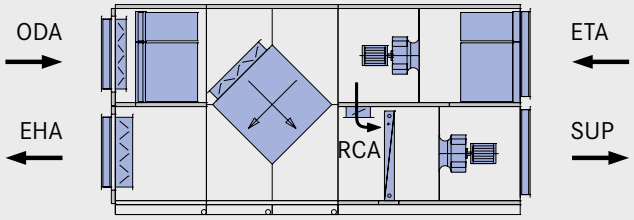
Définition de la qualité de l'air (DIN EN 13779) : ODA = Air extérieur, SUP = Air soufflé, ETA = Air repris, EHA = Air extrait, RCA = Air recyclé

Configurateur	Caractéristiques des équipements	Caractéristiques d'optimisation

Schéma de principe



Plan de la CTA



Vue de face

Equipement de la CTA

Exécution :
Conçu pour une utilisation en intérieur, protégé par 2 couches de peinture en poudre
Manchettes :
avec découplage acoustique et peinture
Registres :
Air neuf : acier galvanisé, classe d'étanchéité 2
Air recyclé : aluminium, classe d'étanchéité 2
Air rejeté : aluminium, classe d'étanchéité 2
Filtres :
Air neuf : G4 filtre plat
F7 filtre à poches « biostat »
Air soufflé : F7 filtre à poches (en option)

RC (récupération de chaleur) :
échangeur à plaques à flux croisés
y compris bypass pour la régulation du rendement
Batterie chaude :
t_E = 22 °C, t_A = 35 °C
Batterie de post-chauffage : PWW $t_{VL/RL}$ = 70/50 °C
Accessoires :
Pression des filtres surveillée
Convertisseur de fréquence avec interrupteur de sécurité
Options :
Installation évolutive et adaptable aux besoins spécifiques avec (p. ex.) :
– raccordements différents
– étage de filtration supplémentaire
– registre de surpression, etc.

Descriptif

Conception prévue pour le traitement d'air de petits à moyens volumes.

Centrales optimisées en matière de coûts d'investissement offrant un excellent rapport qualité/prix.

Taux d'humidité de l'air soufflé idéal grâce à une régulation évitant ainsi une trop forte évaporation d'eau des bassins.

Système à débit volumique d'air constant pour un brassage de l'air optimum sans zones mortes.
La régulation du régime permet un fonctionnement en mode économique.

Construction compacte à faible encombrement.
Exploitation économique grâce à une récupération de chaleur efficace et aux faibles pertes de charges.

Installation facilitée en raison de la réduction d'unités à livrer. Accès optimal et nettoyage aisé (directive VDI 6022).

L'utilisation de ventilateurs à roue libre et d'échangeurs de chaleur à plaques à maintenance aisée confère à la centrale de traitement d'air une grande fiabilité.

Définition de la qualité de l'air (DIN EN 13779) : ODA = Air extérieur, SUP = Air soufflé, ETA = Air repris, EHA = Air extrait, RCA = Air recyclé

Aide à la conception

Merci de transmettre les données de votre projet [1] à robatherm. Vous recevrez une étude individualisée en fonction de vos besoins de traitement d'air. Envoyer par email à : schwimmbad@robatherm.com ou par fax au numéro : +49 822 999 222

Projet :

Société :

Interlocuteur :

Téléphone :

Email :

Bassin I :

Taille du bassin : [m²]

Température de l'eau : [2] [°C]

Température de l'air : [2,3] [°C]

Taux d'humidité de l'air ambiant : [2,4] [% HR]

Couverture du bassin : ☐ Oui (β_u = 0,7) ☐ Non (β_u = 7)

Type de piscine :

☐ Privée, établissement hôtelier (β_b = 21)

☐ Public P < 1,35 m (β_b = 40)

☐ Public P > 1,35 m (β_b = 28)

☐ Toboggan, bassin à vagues (β_b = 50)

Attractions aquatiques : [5]

Nombre de couloirs de nage à contre-courant ___ pièce (β_A = 30)

Nombre de champignons/ cloches d'eau [6] ___ pièce avec C = ___ m (β_A = 5 x U)

Nombre de jets de nuque ___ pièce (β_A = 6)

Nombre de bains bouillonnants ___ pièce (β_A = 4)

Nombre de places d'hydromassage ___ pièce (β_A = 30)

Nombre de geysers ___ pièce (β_A = 3)

Nombre de toboggans pour enfants [7] ___ pièce (β_A = 3)

Nombre de chaises longues ___ pièce (β_A = 2)

Débit massique de ventilation : [8] [kg/h]

Toboggan aquatique : [9]

Longueur du courant d'eau : [m]

Largeur du courant d'eau : [m]

Bassin II :

Taille du bassin : [m²]

Température de l'eau : [2] [°C]

Température de l'air : [2,3] [°C]

Taux d'humidité de l'air ambiant : [2,4] [% HR]

Couverture du bassin : ☐ Oui (β_u = 0,7) ☐ Non (β_u = 7)

Type de piscine :

☐ Privée, établissement hôtelier (β_b = 21)

☐ Public P < 1,35 m (β_b = 40)

☐ Public P > 1,35 m (β_b = 28)

☐ Toboggan, bassin à vagues (β_b = 50)

Attractions aquatiques : [5]

Nombre de couloirs de nage à contre-courant ___ pièce (β_A = 30)

Nombre de champignons/ cloches d'eau [6] ___ pièce avec C = ___ m (β_A = 5 x U)

Nombre de jets de nuque ___ pièce (β_A = 6)

Nombre de bains bouillonnants ___ pièce (β_A = 4)

Nombre de places d'hydromassage ___ pièce (β_A = 30)

Nombre de geysers ___ pièce (β_A = 3)

Nombre de toboggans pour enfants [7] ___ pièce (β_A = 3)

Nombre de chaises longues ___ pièce (β_A = 2)

Débit massique de ventilation : [8] [kg/h]

Toboggan aquatique : [9]

Longueur du courant d'eau : [m]

Largeur du courant d'eau : [m]

[1] S'appuyant sur la directive VDI 2089, feuillet 1, édition janvier 2010 Cette directive sert de base pour l'étude et la prise de décision. Elle comprend des paramètres de dimensionnement et des conseils pour la mise en pratique. robatherm ne garantit pas l'exactitude ou l'exhaustivité des méthodes de calcul et ne pourra être tenu responsable d'éventuelles erreurs ou omissions.

[2] Le calcul s'effectue sur la base de valeurs de consigne.

[3] Température de l'air ambiant env. 2 à 4 K au-dessus de la température de l'eau de bassin.

[4] Taux d'humidité relatif de l'air pour x = 14,3 g/kg : 28 °C → 60 %, 30 °C → 54 %, 32 °C → 48 %.

[5] Ne sont déterminantes que les attractions aquatiques exploitées simultanément.

[6] Le renforcement de champ β_A s'applique par mètre de circonférence du champignon. Merci d'indiquer la circonférence du champignon

[7] Le renforcement de champ β_b s'applique jusqu'à une longueur de 10 m du toboggan enfant.

[8] Le débit massique de l'air ventile les attractions telles que jacuzzis, etc.

[9] Ne s'applique pas aux toboggans pour enfants. Voire « Attractions aquatiques »

robatherm n’est pas responsable et n’offre aucune garantie concernant l’exactitude et l’exhaustivité du contenu du présent document. Les illustrations et les descriptions intègrent une partie des accessoires hors standard. Nous nous réservons le droit de toute possibilité de modification technique. Version 6/2011.
© Copyright par robatherm.

robatherm

the air handling company

Industriestrasse 26 · 89331 Burgau · Germany
Tel. +49 8222 999-0 · Fax +49 8222 999-222
www.robatherm.com · info@robatherm.com